

PCT/JP2004/010347

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

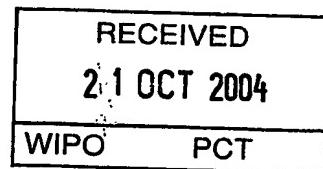
27.08.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日      2003年 7月22日  
Date of Application:

出願番号      特願2003-277329  
Application Number:  
[ST. 10/C] :      [JP2003-277329]



出願人  
Applicant(s):  
堀田 善治  
中村 克昭  
根石 浩司  
中垣 通彦  
金子 賢治

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年10月 7日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川

洋

**【書類名】** 特許願  
**【整理番号】** J070403-01  
**【提出日】** 平成15年 7月22日  
**【あて先】** 特許庁長官殿  
**【国際特許分類】** B21J 5/00  
**【発明者】**  
 【住所又は居所】 福岡県福岡市東区箱崎 5-11-7-605  
 【氏名】 堀田 善治  
**【発明者】**  
 【住所又は居所】 福岡県北九州市小倉南区守恒 3-1-14-305  
 【氏名】 中村 克昭  
**【発明者】**  
 【住所又は居所】 福岡県福岡市東区筥松 4-22-14 A-305  
 【氏名】 根石 浩司  
**【発明者】**  
 【住所又は居所】 福岡県宗像市大谷 23-3  
 【氏名】 中垣 通彦  
**【発明者】**  
 【住所又は居所】 福岡県福岡市西区小戸 5-7 姪浜住宅 3-53  
 【氏名】 金子 賢治  
**【特許出願人】**  
 【識別番号】 502354719  
 【住所又は居所】 福岡県福岡市東区箱崎 5-11-7-605  
 【氏名又は名称】 堀田 善治  
**【特許出願人】**  
 【識別番号】 502354720  
 【住所又は居所】 福岡県北九州市小倉南区守恒 3-1-14-305  
 【氏名又は名称】 中村 克昭  
**【特許出願人】**  
 【識別番号】 502354731  
 【住所又は居所】 福岡県福岡市東区筥松 4-22-14 A-305  
 【氏名又は名称】 根石 浩司  
**【特許出願人】**  
 【識別番号】 503092733  
 【住所又は居所】 福岡県宗像市大谷 23-3  
 【氏名又は名称】 中垣 通彦  
**【特許出願人】**  
 【識別番号】 503092744  
 【住所又は居所】 福岡県福岡市西区小戸 5-7 姪浜住宅 3-53  
 【氏名又は名称】 金子 賢治  
**【代理人】**  
 【識別番号】 100080160  
 【弁理士】  
 【氏名又は名称】 松尾 憲一郎  
**【選任した代理人】**  
 【識別番号】 100114661  
 【弁理士】  
 【氏名又は名称】 内野 美洋

**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 003230**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 特許請求の範囲 1**【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1

**【書類名】特許請求の範囲****【請求項 1】**

金型に設けた成形用空間に金属材料を圧入して所定形状の成形体を形成する鍛造方法において、

前記成形用空間には、基端形成領域と、この基端形成領域から一方向に伸延した筒状体形成領域とを設け、

前記筒状体形成領域には、この筒状体形成領域の先端から前記基端形成領域に向けて伸延させた穿孔ピンを設けるとともに、この穿孔ピンに環装して外周面を前記金型に摺接させながら進退させるカラーを設け、

このカラーの前記基端形成領域側の端面を前記筒状体形成領域の先端側に漸次移動させながら、前記基端形成領域に圧入した金属材料を前記筒状体形成領域に圧入することを特徴とする鍛造方法。

**【請求項 2】**

前記基端形成領域に圧入する金属材料の圧入方向と、前記筒状体形成領域の伸延方向とを異ならせていることを特徴とする請求項 1 記載の鍛造方法。

**【請求項 3】**

前記基端形成領域に圧入する金属材料の圧入方向と、前記筒状体形成領域の伸延方向とを異ならせ、前記金属材料の圧入にともなってこの金属材料の金属組織を微細化することを特徴とする請求項 1 記載の鍛造方法。

**【請求項 4】**

前記カラーを前記穿孔ピンに沿って所定の距離だけ移動させた後に、前記穿孔ピンを前記基端形成領域に押入することを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の鍛造方法。

**【請求項 5】**

前記穿孔ピンを前記基端形成領域に押入する場合には、前記基端形成領域に金属材料を圧入しているシリンダを後退させることを特徴とする請求項 4 記載の鍛造方法。

**【請求項 6】**

成形用空間を設けた金型と、前記成形用空間に金属材料を圧入する圧入手段とからなる鍛造装置において、

前記成形用空間は、基端形成領域と、この基端形成領域から一方向に伸延した筒状体形成領域とから構成し、

前記筒状体形成領域には、この筒状体形成領域の先端から前記基端形成領域に向けて伸延させた穿孔ピンを設けるとともに、この穿孔ピンに環装して外周面を前記金型に摺接させながら進退させるカラーを設け、

前記圧入手段による金属材料の圧入にともなって前記カラーの前記基端形成領域側の端面を前記筒状体形成領域の先端側に漸次移動させるカラー移動手段を設けたことを特徴とする鍛造装置。

**【請求項 7】**

前記圧入手段は、前記基端形成領域に金属材料を圧入する圧入方向を、前記筒状体形成領域の伸延方向と異ならせていることを特徴とする請求項 6 記載の鍛造装置。

**【請求項 8】**

前記圧入手段は、前記基端形成領域に金属材料を圧入する圧入方向を前記筒状体形成領域の伸延方向と異ならせ、前記金属材料の圧入にともなってこの金属材料の金属組織を微細化することを特徴とする請求項 6 記載の鍛造装置。

**【請求項 9】**

前記穿孔ピンは、伸延方向に沿って進退可能に構成し、前記カラー移動手段によって前記カラーを所定の距離だけ移動させた後に、前記穿孔ピンを前記基端形成領域に押入するように構成したことを特徴とする請求項 6～8 のいずれか 1 項に記載の鍛造装置。

**【請求項 10】**

前記圧入手段は、前記穿孔ピンを前記基端形成領域に押入する場合には、前記基端形成

領域に金属材料を圧入しているシリンダを後退させるようにしたことを特徴とする請求項  
9 記載の鍛造装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】鍛造方法及び鍛造装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、鍛造方法及び鍛造装置に関するものであり、特に筒状体の鍛造方法及び鍛造装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、鍛造によって筒状体の金属製品を製造する場合には、金属材料に所要の大きさの中空孔をあらかじめ設けて筒状体としておき、この筒状体をプレス鍛造することによって形成している（例えば、特許文献1参照。）。

【0003】

そして、このようにして形成した筒状体の端部に所要の金具を設ける場合には、その金具を筒状体の端部に溶接によって接合していた。

【特許文献1】特開平5-7922号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記したように筒状体の端部に溶接によって金具を接合した場合には、溶接作業にともなって製造コストが増大するという問題があった。

【0005】

しかも、筒状体と金具とを接合した場合には十分な寸法精度が得られにくいため、期待された寸法精度の製品を供給することが困難であるという問題があった。

【0006】

本発明者は、このような現状に鑑み、筒状体部分と金具部分とを鍛造によって一体成形することによりこれらの問題を解決しようとして研究開発を行い、本発明を成すに至ったものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の鍛造方法では、金型に設けた成形用空間に金属材料を圧入して所定形状の成形体を形成する鍛造方法において、成形用空間には、基端形成領域と、この基端形成領域から一方向に伸延した筒状体形成領域とを設け、筒状体形成領域には、この筒状体形成領域の先端から基端形成領域に向けて伸延させた穿孔ピンを設けるとともに、この穿孔ピンに環装して外周面を金型に摺接させながら進退させるカラーを設け、このカラーの基端形成領域側の端面を筒状体形成領域の先端側に漸次移動させながら、基端形成領域に圧入した金属材料を筒状体形成領域に圧入することとした。

【0008】

また、以下の点にも特徴を有するものである。すなわち、

(1) 基端形成領域に圧入する金属材料の圧入方向と、筒状体形成領域の伸延方向とを異ならせていること。

(2) 基端形成領域に圧入する金属材料の圧入方向と、前記筒状体形成領域の伸延方向とを異ならせ、前記金属材料の圧入にともなってこの金属材料の金属組織を微細化すること。

(3) カラーを穿孔ピンに沿って所定の距離だけ移動させた後に、穿孔ピンを基端形成領域に押入すること。

(4) 穿孔ピンを基端形成領域に押入する場合に、基端形成領域に金属材料を圧入しているシリンドラを後退させること。

【0009】

また、本発明の鍛造装置では、成形用空間を設けた金型と、成形用空間に金属材料を圧入する圧入手段とからなる鍛造装置において、成形用空間は、基端形成領域と、この基端

形成領域から一方向に伸延した筒状体形成領域とから構成し、筒状体形成領域には、この筒状体形成領域の先端から基端形成領域に向けて伸延させた穿孔ピンを設けるとともに、この穿孔ピンに環装して外周面を金型に摺接させながら進退させるカラーを設け、圧入手段による金属材料の圧入にともなってカラーの基端形成領域側の端面を筒状体形成領域の先端側に漸次移動させるカラー移動手段を設けた。

#### 【0010】

また、以下の点にも特徴を有するものである。すなわち、

(1) 圧入手段は、基端形成領域に金属材料を圧入する圧入方向を、筒状体形成領域の伸延方向と異ならせていること。

(2) 圧入手段は、前記基端形成領域に金属材料を圧入する圧入方向を、前記筒状体形成領域の伸延方向と異ならせ、前記金属材料の圧入にともなってこの金属材料の金属組織を微細化すること。

(3) 穿孔ピンは、伸延方向に沿って進退可能に構成し、カラー移動手段によってカラーを所定の距離だけ移動させた後に、穿孔ピンを基端形成領域に押入するように構成したこと。

(4) 圧入手段は、穿孔ピンを基端形成領域に押入する場合に、基端形成領域に金属材料を圧入しているシリングダを後退させるようにしたこと。

#### 【発明の効果】

#### 【0011】

請求項1記載の発明によれば、成形用空間には、基端形成領域と、この基端形成領域から一方向に伸延した筒状体形成領域とを設け、筒状体形成領域には、この筒状体形成領域の先端から基端形成領域に向けて伸延させた穿孔ピンを設けるとともに、この穿孔ピンに環装して外周面を金型に摺接させながら進退させるカラーを設け、このカラーの基端形成領域側の端面を筒状体形成領域の先端側に漸次移動させながら、基端形成領域に圧入した金属材料を筒状体形成領域に圧入することによって、穿孔ピンをカラーで支持しながら筒状体形成領域に金属材料を圧入することができるので、金属材料の圧入にともなって穿孔ピンに撓みが生じることを抑止して、長寸法の筒状体を精度よく形成することができる。

#### 【0012】

しかも、筒状体の端部には所定形状とした基端形成領域によって所定形状の金具を一体成形することができるので、溶接作業を不要として製造コストを削減できるとともに、極めて高い寸法精度の製品を提供することができる。

#### 【0013】

請求項2記載の発明によれば、基端形成領域に圧入する金属材料の圧入方向と、筒状体形成領域の伸延方向とを異ならせていることによって、基端形成領域に圧入された金属材料が、筒状体形成領域の伸延方向に圧入方向を変える際に、金属材料に大きな歪み応力を作用させることができる。したがって、この歪み応力によって金属材料の金属組織を微細化して、筒状体形成領域に金属材料をより圧入させやすくすることができる。しかも、歪み応力の大きさによっては、金属材料に超塑性を発現させることができるので、超塑性を有する筒状金属体を形成することができる。

#### 【0014】

請求項3記載の発明によれば、基端形成領域に圧入する金属材料の圧入方向と、筒状体形成領域の伸延方向とを異ならせ、金属材料の圧入にともなってこの金属材料の金属組織を微細化することによって、筒状体となった金属の金属特性を向上させることができる。特に、金属材料に超塑性を発現させることができるので、超塑性を有する筒状金属体を形成することができる。

#### 【0015】

請求項4記載の発明によれば、カラーを穿孔ピンに沿って所定の距離だけ移動させた後に、穿孔ピンを基端形成領域に押入することによって、基端形成領域部分の金属材料にも中空空間を形成することができる。このとき、筒状体形成領域部分の筒状体となった金属材料がガイドとなることによって、穿孔ピンを安定的に押入することができる。

**【0016】**

請求項5記載の発明によれば、穿孔ピンを基端形成領域に押入する場合に、基端形成領域に金属材料を圧入しているシリンダを後退させることによって、穿孔ピンの押入にともなって基端形成領域から押し出される金属材料が、シリンダの後退にともなって形成された空間に押し戻されることとなるので、穿孔ピンの押入に抵抗する抵抗力を緩和することができ、穿孔ピンを容易に押入することができる。

**【0017】**

請求項6記載の発明によれば、成形用空間を設けた金型と、成形用空間に金属材料を圧入する圧入手段とからなる鍛造装置において、成形用空間は、基端形成領域と、この基端形成領域から一方向に伸延した筒状体形成領域とから構成し、筒状体形成領域には、この筒状体形成領域の先端から基端形成領域に向けて伸延させた穿孔ピンを設けるとともに、この穿孔ピンに環装して外周面を金型に接させながら進退させるカラーを設け、圧入手段による金属材料の圧入にともなってカラーの基端形成領域側の端面を筒状体形成領域の先端側に漸次移動させるカラー移動手段を設けたことによって、請求項1記載の発明と同様に、穿孔ピンをカラーで支持しながら筒状体形成領域に金属材料を圧入することができるので、金属材料の圧入にともなって穿孔ピンに撓みが生じることを抑止して、長寸法の筒状体を精度よく形成することができる。

**【0018】**

しかも、筒状体の端部には所定形状とした基端形成領域によって所定形状の金具を一体成形で形成することができるので、溶接作業を不要として製造コストを削減するとともに、極めて高い寸法精度の製品を提供することができる。

**【0019】**

請求項7記載の発明によれば、圧入手段は、基端形成領域に金属材料を圧入する圧入方向を、筒状体形成領域の伸延方向と異ならせていることによって、請求項2記載の発明と同様に、基端形成領域に圧入された金属材料が、筒状体形成領域の伸延方向に圧入方向を変える際に、金属材料に大きな歪み応力を作用させることができるので、この歪み応力によって金属材料の金属組織を微細化して、筒状体形成領域に金属材料をより圧入させやすくすることができる。しかも、歪み応力の大きさによっては、金属材料に超塑性を発現させることができるので、超塑性を有する筒状金属体を形成することができる。

**【0020】**

請求項8記載の発明によれば、圧入手段は、基端形成領域に金属材料を圧入する圧入方向を筒状体形成領域の伸延方向と異ならせ、金属材料の圧入にともなってこの金属材料の金属組織を微細化することによって、請求項3記載の発明と同様に、筒状体となった金属の金属特性を向上させることができる。特に、金属材料に超塑性を発現させることができるので、超塑性を有する筒状金属体を形成することができる。

**【0021】**

請求項9記載の発明によれば、穿孔ピンは、伸延方向に沿って進退可能に構成し、カラー移動手段によってカラーを所定の距離だけ移動させた後に、穿孔ピンを基端形成領域に押入するように構成したことによって、請求項4記載の発明と同様に、基端形成領域部分の金属材料にも中空空間を形成することができる。

**【0022】**

請求項10記載の発明によれば、圧入手段は、穿孔ピンを基端形成領域に押入する場合に、基端形成領域に金属材料を圧入しているシリンダを後退させるようにしたことによって、請求項5記載の発明と同様に、穿孔ピンの押入にともなって基端形成領域から押し出される金属材料が、シリンダの後退にともなって形成された空間に押し戻されることとなるので、穿孔ピンの押入に抵抗する抵抗力を緩和することができ、穿孔ピンを容易に押入することができる。

**【発明を実施するための最良の形態】****【0023】**

本発明の鍛造方法及び鍛造装置では、鍛造によって筒状体を形成するものであって、特  
出証特2004-3090206

に形成した筒状体の一端には、その筒状体の開口部分を閉塞した金具からなる基端部を設けているものであり、この基端部部分と筒状体部分とを鍛造によって一体的に形成しているものである。

#### 【0024】

そして、筒状体の形成においては、従来のように金属材料にあらかじめ貫通孔を穿設しておくのではなく、金型における筒状体形成領域に、この筒状体形成領域の先端から基端部の形成を行う基端形成領域に向けて伸延させた穿孔ピンを設け、金属材料を基端形成領域から筒状体形成領域に圧入することによって筒状体部分を形成しているものである。

#### 【0025】

特に、穿孔ピンには、外周面を前記金型に摺接させながら進退させるカラーを環装しており、筒状体形成領域に金属材料を圧入する場合に、カラーの基端形成領域側の端面を、筒状体形成領域の先端側に漸次移動させている。すなわち、棒状に長く伸延した穿孔ピンの中途部をカラーで支持することにより、筒状体形成領域への金属材料の圧入にともなって穿孔ピンに撓み等の変形が生じることを抑止して、長寸法の筒状体を精度よく形成可能としている。

#### 【0026】

従来においても、穿孔ピンにより孔部を形成することは行われており、孔部の孔径を  $d$  とし、長さを 1 とした場合に、 $1/d$  の値が 3.0 程度のものまでは存在していたが、上記したように穿孔ピンにカラーを環装して、カラーを移動させることにより穿孔ピンの突出長さを変更することによって、 $1/d$  の値が 10 以上の筒状体のものを形成可能とすることができる。

#### 【0027】

さらに、基端形成領域に金属材料を圧入するために金型に設けている材料導入路は、筒状体形成領域の伸延方向と異なった方向に伸延させて設け、基端形成領域に圧入する金属材料の圧入方向と、筒状体形成領域の伸延方向とを異ならせている。

#### 【0028】

すなわち、金型は、基端形成領域において金属材料を屈曲させて筒状体形成領域に導くように構成しているので、基端形成領域に圧入された金属材料が、筒状体形成領域の伸延方向に圧入方向を変える際に、いわゆる E C A P (Equal-Channel Angular Pressing) の作用を生起することができ、金属材料に大きな歪み応力を作用させることができる。

#### 【0029】

そして、この歪み応力によって金属材料の金属組織を微細化して、筒状体形成領域に金属材料をより圧入させやすくすることができる。しかも、歪み応力の大きさによっては、金属材料に超塑性を発現させることができるので、超塑性を有する筒状金属体を形成することができる。

#### 【0030】

さらに、金属材料があらかじめ超塑性を有する金属材料であった場合には、同金属材料の金型への圧入を低温・低圧力で行うことができ、しかも、基端形成領域において作用させた歪み応力によって金属材料の金属組織をさらに微細化し、形成した筒状金属体の加工性を向上させて所要の形状への後加工をより簡単に行うことができる。

#### 【0031】

また、上記した鍛造方法及び鍛造装置による鍛造を冷間で行った場合には、形成した筒状金属体部分の結晶方位の調整も行うことができるので、例えば曲げに対する耐性を向上させる等の機能向上を図ることができる。

#### 【0032】

以下において、図面に基づいて本発明の実施形態を詳説する。図 1～6 は、本実施形態の鍛造装置による加工工程を示した概略模式図である。

#### 【0033】

本実施形態の鍛造装置は、シリンダ 11 によって金属材料 K を圧入する材料導入路 12 を設けた第 1 金型 10 と、この第 1 金型 10 に押圧重合して一端を外部空間と連通させた筒状体形

成領域を有する成形用空間を形成する第2金型20と、筒状体形成領域に挿入する穿孔ピン30と、この穿孔ピン30に環装して外周面を第1金型10及び第2金型20に摺接させながら進退させるカラー40とから構成している。

#### 【0034】

図示していないが、穿孔ピン30には、穿孔ピン30を伸延方向に沿って進退させる穿孔ピン用進退制御部を接続している。また、カラー40には、その外周面を第1金型10及び第2金型20に摺接させながら進退させるカラー用進退制御部を接続している。カラー用進退制御部がカラー移動手段である。

#### 【0035】

第1金型10には、第2金型20との重合面に、第2金型20を押圧重合させることによって形成用空間を形成するための第1形成用凹部13を設けている。第1形成用凹部13は、形成用空間の基端形成領域を構成する第1基端用凹部13aと、形成用空間の筒状体形成領域を構成する第1筒状体用凹部13bとで構成しており、第1基端用凹部13aは、所要形状の基端部を形成可能な凹形状とし、第1筒状体用凹部13bは、半円筒周面状の凹形状として筒状体を形成可能としている。

#### 【0036】

さらに、第1基端用凹部13aには材料導入路12の一端を連通連結している。特に本実施形態では、材料導入路12を第1金型10における第2金型20との重合面と略直交させて設けている。このように材料導入路12を設けることによって、圧入にともなって材料導入路12から第1基端用凹部13aに達した金属材料Kは基端形成領域部分で圧入方向が切替わり、この圧入方向の切替わりにともなって金属材料Kには歪み応力が作用するようしている。

#### 【0037】

本実施形態では、材料導入路12を第1金型10における第2金型20との重合面と略直交させることによって、金属材料Kの圧入方向と筒状体形成領域の伸延方向とを略直交状態としているが、略直交状態に限定するものではなく、金属材料Kの圧入方向を屈曲させて金属材料Kに歪み応力を作用させることができる角度となつていればよい。

#### 【0038】

第1金型10には、所要の位置に加熱装置を設けるための加熱装置配設空間14を設け、この加熱装置配設空間14には所要の発熱能力を有するヒータ（図示せず）を加熱装置として設けている。

#### 【0039】

第2金型20には、第1金型10との重合面に、第1金型10と押圧重合することによって形成用空間を形成するための第2形成用凹部23を設けている。第2形成用凹部23は、形成用空間の基端形成領域を構成する第2基端用凹部23aと、形成用空間の筒状体形成領域を構成する第2筒状体用凹部23bとで構成しており、第2基端用凹部23aは、要形状の基端部を形成可能な凹形状とし、第2筒状体用凹部23bは、半円筒周面状の凹形状として筒状体を形成可能としている。

#### 【0040】

そして、第1金型10に第2金型20を重合させることによって、第1基端用凹部13aと第2基端用凹部23aとにより基端形成領域を構成し、第1筒状体用凹部13bと第2筒状体用凹部23bとにより筒状体形成領域を構成して、筒状体形成領域を基端形成領域から一方向に伸延させて設けている。

#### 【0041】

図示していないが、第2金型20には、第1金型10に押圧重合するための押圧装置を接続しており、第2金型20を第1金型10に所要の圧力で押圧するようにしている。

#### 【0042】

また、第2金型20にも所要の位置に加熱装置を設けるための加熱装置配設空間24を設け、この加熱装置配設空間24には所要の発熱能力を有するヒータ（図示せず）を加熱装置として設けている。

## 【0043】

穿孔ピン30は所要の径を有する金属製の棒体であって、第1金型10に第2金型20を重合させることにより第1筒状体用凹部13bと第2筒状体用凹部23bとで形成した円柱状の筒状体形成領域に、先端部30aを挿入するようにしている。特に、穿孔ピン30は、穿孔ピン用進退制御部によって筒状体形成領域を進退自在としている。

## 【0044】

カラー40は、中心に穿孔ピン30を挿通可能な中空部を設けるとともに、第1筒状体用凹部13bと第2筒状体用凹部23bとで形成した円柱状の筒状体形成領域に挿入可能な大きさとした円筒状の金属体であって、中空部に穿孔ピン30を挿通させることにより穿孔ピン30に環装している。

## 【0045】

本実施形態では、カラー40は、一方の端部を筒状体形成領域から外方に延出させ、この延出部分においてカラー用進退制御部と接続することにより、カラー用進退制御部によってカラー40の外周面を第1金型10及び第2金型20に摺接させながら進退制御することができるようしている。

## 【0046】

上記のように構成した鍛造装置によって金属材料Kを鍛造する場合には、以下の作業工程にしたがって行っている。なお、本実施形態の鍛造は温間鍛造であるが、冷間鍛造であってもよいし、熱間鍛造であってもよい。

## 【0047】

## (1) 金型重合工程

はじめに、金属材料Kを第1金型10の材料導入路12に挿入して、同金属材料Kを所要温度に加温している。このとき、図1に示すように、穿孔ピン30及びこの穿孔ピン30に環装したカラー40を、第1金型10の第1筒状体用凹部13bの所定位置に位置させている。

## 【0048】

ここで、穿孔ピン30及びカラー40の所定位置とは、穿孔ピン30の場合には、その先端部30aを第1基端用凹部13aと第1筒状体用凹部13bとの境界部分とする位置であり、カラー40の場合には、その端面40aを穿孔ピン30の先端部30aよりも所定寸法だけ後退させて、穿孔ピン30の先端部30aを突出状態としている位置である。

## 【0049】

このように穿孔ピン30を位置させることによって、後述するように金属材料Kを基端形成領域に圧入した際に、穿孔ピン30が金属材料Kの圧入の障害となるおそれがなく、円滑に圧入することができるとともに、基端形成領域において金属材料Kに確実に歪み応力を作用させて、金属材料Kの金属組織の微細化を図ることができる。

## 【0050】

金属材料Kが所要の温度に達すると、図1に示すようにシリンダ11を動作させて金属材料Kを所定寸法だけ材料導入路12から押し出すようにしている。シリンダ11は、図示しないシリンダ用進退制御部と接続し、シリンダ用進退制御部に基づいてシリンダ11の進退制御を行っている。シリンダ用進退制御部が圧入手段である。

## 【0051】

金属材料Kを第1金型10から所定寸法だけ突出させた後、押圧装置を作動させて第2金型20を第1金型10に所要の圧力で押圧重合させ、図2に示すように、第1金型10の第1基端用凹部13aと第2金型20の第2基端用凹部23aとで金属材料Kの初期鍛造を行う。図2中、50は金属材料Kの緩衝用空間である。

## 【0052】

## (2) 筒状体形成工程

第1金型10と第2金型20の重合後、図3に示すように、シリンダ11を前進させて金属材料Kを基端形成領域に圧入するとともに、カラー40の基端形成領域側の端面40aを筒状体形成領域の先端側に漸次移動させて、基端形成領域に圧入された金属材料Kを筒状体形成領域にも圧入し、筒状体の形成を行っている。

**【0053】**

このようにカラー40で穿孔ピン30を支持しながら金属材料Kを圧入することによって、金属材料Kの圧入にともなって穿孔ピン30に撓みが生じることを抑止して、長寸法の筒状体を精度よく形成することができる。

**【0054】****(3) 中空孔伸延工程**

カラー40を所要の距離だけ筒状体形成領域の先端側に移動させて所要長さの筒状体を形成した後、図4に示すように、シリンダ11を所定距離だけ後退させるとともに、穿孔ピン30を基端形成領域に押入して、基端部にも中空孔を伸延させている。

**【0055】**

このとき、筒状体形成領域部分の筒状体となった金属材料Kがガイドとなることによって、穿孔ピン30を安定的に基端形成領域に押入することができる。

**【0056】**

しかも、穿孔ピン30を基端形成領域に押入する場合にシリンダ11を後退させていることによって、穿孔ピン30の押入にともなって基端形成領域から押し出される金属材料が、シリンダ11の後退にともなって形成された空間に押し戻されることとなるので、穿孔ピン30の押入に抵抗する抵抗力を緩和して、穿孔ピン30を容易に押入することができる。

**【0057】**

このようにして基端部にまで中空孔を伸延させておくことにより、金属材料Kによって形成した形成体K'の基端部に、中空孔と直交する方向の孔を穿設することによりその孔と中空孔と連通させて形成体K'をエルボー管とすることができる。

**【0058】****(4) 脱型工程**

穿孔ピン30の押入にともなって基端部にまで中空孔を伸延させた後、図5に示すように穿孔ピン30及びカラー40を後退させて筒状体から穿孔ピン30を抜出し、その後、図6に示すように第2金型20を第1金型10から離隔するとともに、シリンダ11を前進させて所定形状に成形された成形体K'を押出すことによって、成形体K'の脱型を行っている。

**【0059】**

このように、基端形成領域から筒状体形成領域に金属材料Kを圧入しながら鍛造することによって、成形体K'を所定形状の金具を一体成形した筒状体とすることができる、溶接作業を不要として製造コストを削減できるとともに、極めて高い寸法精度の製品を提供することができる。

**【0060】**

上記した第1金型10及び第2金型20に第1筒状体用凹部13b及び第2筒状体用凹部23bを形成する場合には、より具体的には、図7に示すように、カラー40の肉厚に合わせて第1筒状体用凹部13b及び第2筒状体用凹部23bを形成し、筒状体の肉厚は、穿孔ピン30と、第1金型10の第1基端用凹部13aと第1筒状体用凹部13bとの間に設けた第1成形壁15、及び第2金型20の第2基端用凹部23aと第2筒状体用凹部23bとの間に設けた第2成形壁25とで所要の肉厚とするようにしてもよい。

**【0061】**

このように第1成形壁15及び第2成形壁25を設けることによって、カラー40には所要の肉厚の円筒体を用いることができ、穿孔ピン30をより安定的に支持することができる。

**【0062】**

さらに、第1成形壁15及び第2成形壁25を超えて筒状体形成領域に達して円筒状となった金属材料Kを、第1金型10及び第2金型20と摺接させないようにすることができるので、円筒状となった金属材料Kと第1金型10及び第2金型20との間に大きな摩擦が生じることを抑制して、シリンダ11による金属材料Kの圧入抵抗が大きくなることを抑制できる。

**【0063】**

なお、図示していないが、穿孔ピン30の表面及びカラー40の表面には、それぞれ穿孔ピン30とカラー40との接触面積、及び穿孔ピン30と金属材料Kからなる筒状体との接触面積

、カラー40と第1金型10及び第2金型20との接触面積を低減させるとともに通気路となる凹部を設け、穿孔ピン30の進退操作及びカラー40の進退操作を円滑に行うことができるようしている。

#### 【0064】

上記した実施形態では、使用する金属の特性に応じて、加温温度及び圧入の圧力等の諸条件を調整することにより、各種の金属を金属材料Kとして用いることができる。特に金属材料Kとして軟質のアルミニウムを用いた場合には、第1成形壁15及び第2成形壁25に設けたヒータを作動させることなく冷間で上記した鍛造を行うことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【0065】

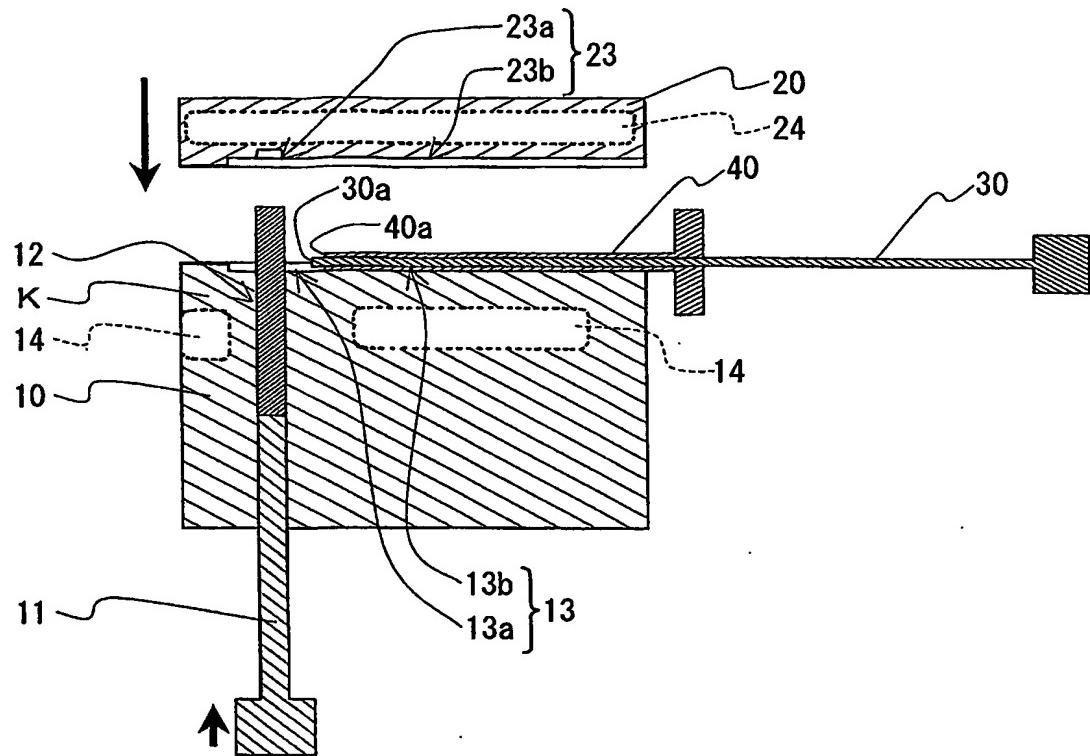
- 【図1】本発明にかかる鍛造装置による加工工程を説明する概略模式図である。
- 【図2】本発明にかかる鍛造装置による加工工程を説明する概略模式図である。
- 【図3】本発明にかかる鍛造装置による加工工程を説明する概略模式図である。
- 【図4】本発明にかかる鍛造装置による加工工程を説明する概略模式図である。
- 【図5】本発明にかかる鍛造装置による加工工程を説明する概略模式図である。
- 【図6】本発明にかかる鍛造装置による加工工程を説明する概略模式図である。
- 【図7】第1金型及び第2金型の構造の詳細説明図である。

#### 【符号の説明】

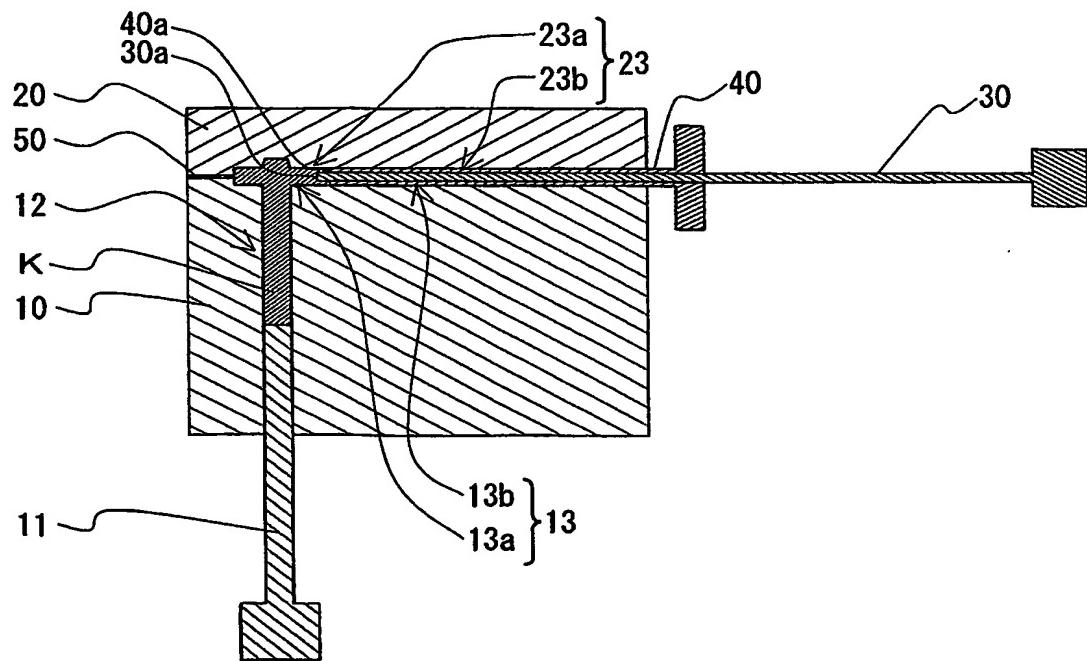
##### 【0066】

- K 金属材料
- K' 成形体
- 10 第1金型
- 11 シリング
- 12 材料導入路
- 13 第1形成用凹部
- 13a 第1基端用凹部
- 13b 第1筒状体用凹部
- 14 加熱装置配設空間
- 15 第1成形壁
- 20 第2金型
- 23 第2形成用凹部
- 23a 第2基端用凹部
- 23b 第2筒状体用凹部
- 24 加熱装置配設空間
- 25 第2成形壁
- 30 穿孔ピン
- 30a 先端部
- 40 カラー
- 40a 端面
- 50 緩衝用空間

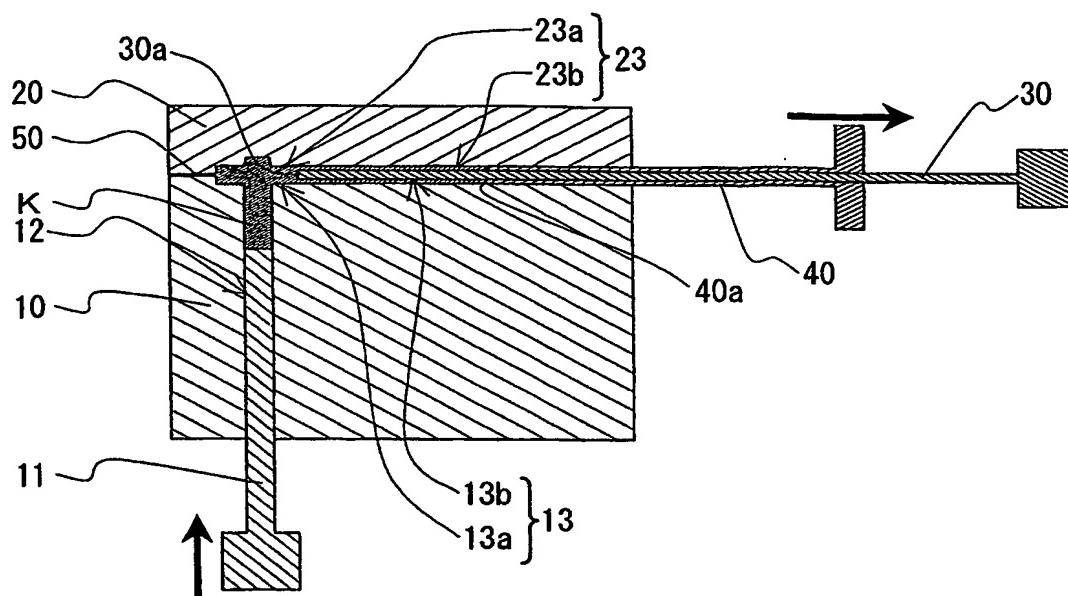
【書類名】 図面  
【図1】



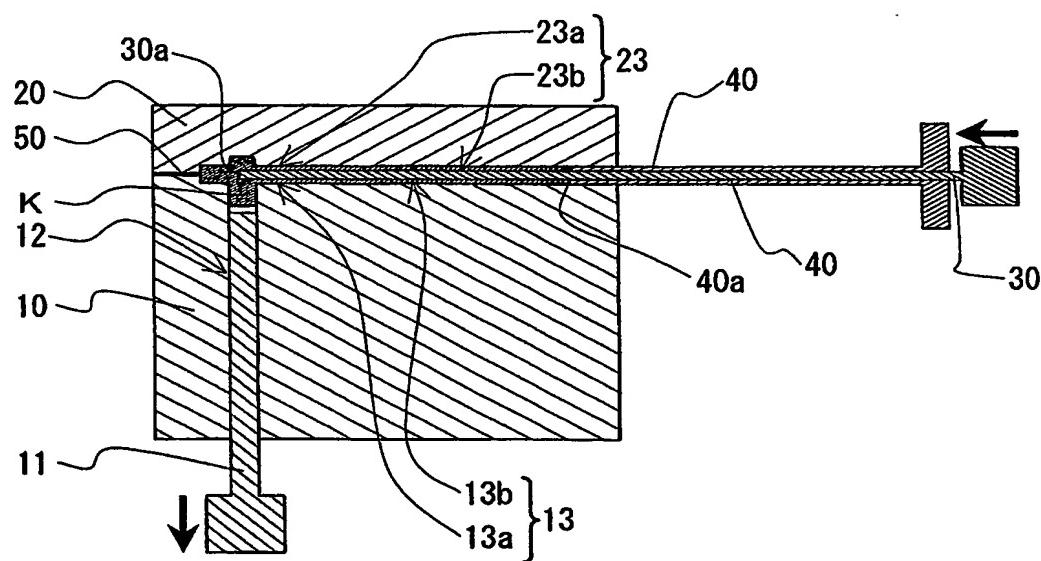
【図2】



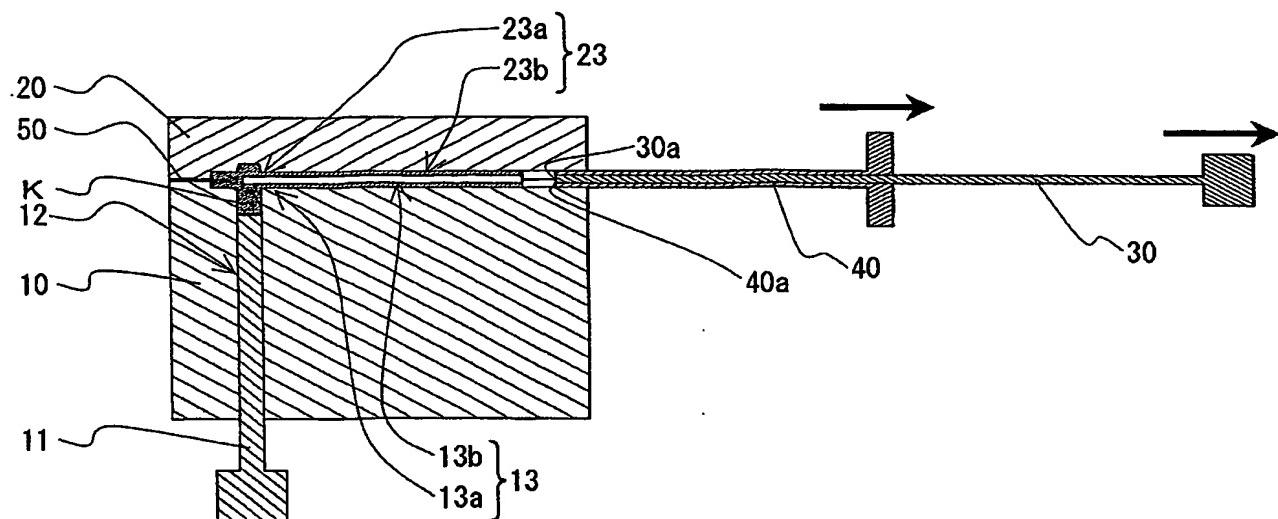
【図 3】



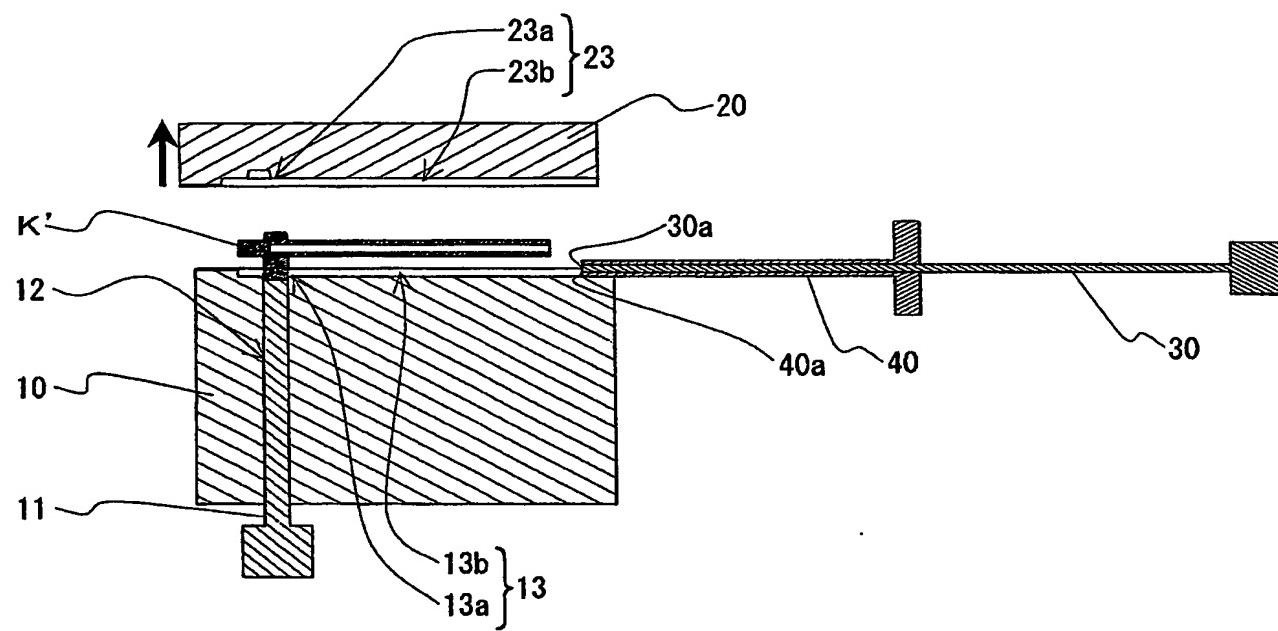
【図 4】



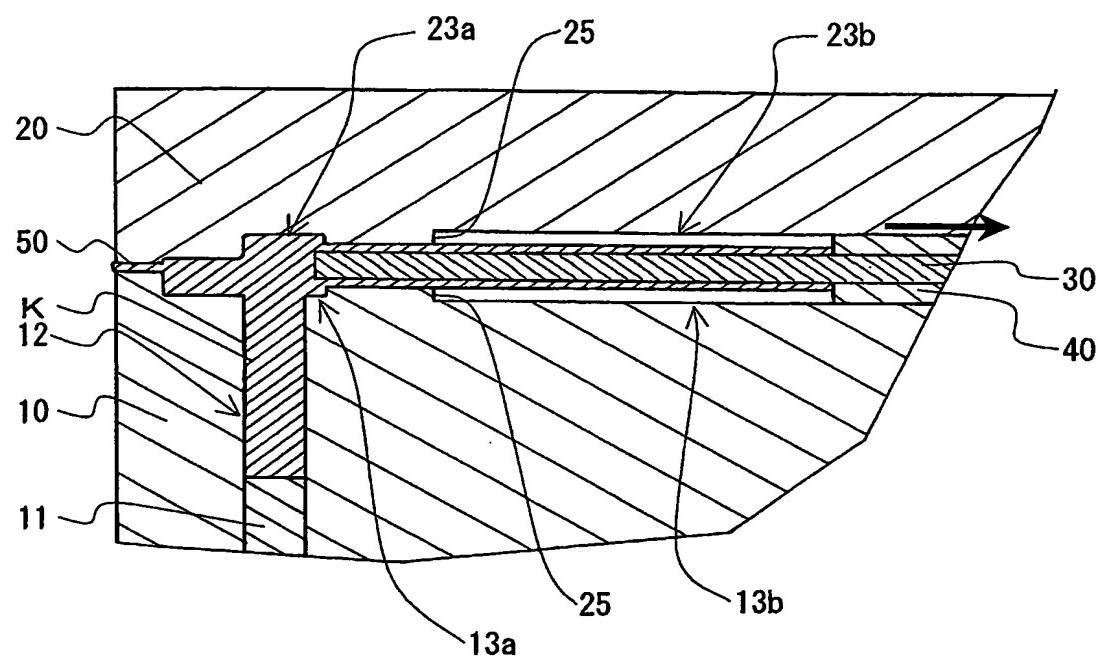
【図 5】



【図 6】



【図7】



**【書類名】要約書****【要約】**

**【課題】**一方の端部に金具を連結した筒状体を鍛造によって一体成形可能とした鍛造方法及び鍛造装置を提供する。

**【解決手段】**金型に設けた成形用空間に金属材料を圧入して所定形状の成形体を形成する鍛造方法及び鍛造装置において、成形用空間には、基端形成領域と、この基端形成領域から一方向に伸延した筒状体形成領域とを設け、筒状体形成領域には、この筒状体形成領域の先端から基端形成領域に向けて伸延させた穿孔ピンを設けるとともに、この穿孔ピンに環装して外周面を金型に摺接させながら進退させるカラーを設け、このカラーの前記基端形成領域側の端面を、前記筒状体形成領域の先端側に漸次移動させながら前記基端形成領域に圧入した金属材料を前記筒状体形成領域に圧入する。

**【選択図】**図3

特願 2003-277329

出願人履歴情報

識別番号 [502354719]

1. 変更年月日 2002年 9月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 福岡県福岡市東区箱崎 5-11-7-605

氏 名 堀田 善治

特願 2003-277329

出願人履歴情報

識別番号 [502354720]

1. 変更年月日 2002年 9月30日

[変更理由] 新規登録

住所 福岡県北九州市小倉南区守恒3-1-14-305  
氏名 中村 克昭

特願 2003-277329

出願人履歴情報

識別番号 [502354731]

1. 変更年月日 2002年 9月30日

[変更理由] 新規登録

住所 福岡県福岡市東区筥松4丁目22-14 A-305  
氏名 根石 浩司

特願 2003-277329

出願人履歴情報

識別番号 [503092733]

1. 変更年月日 2003年 3月10日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 福岡県宗像市大谷23-3  
氏 名 中垣 通彦

特願 2003-277329

出願人履歴情報

識別番号 [503092744]

1. 変更年月日 2003年 3月10日

[変更理由] 新規登録

住所 福岡県福岡市西区小戸5-7姪浜住宅3-53  
氏名 金子 賢治